

**Cabine d'application de peinture ou de poudre sur des carrosseries automobiles**

La présente invention concerne une cabine d'application destinée  
5 notamment à la peinture ou à la pulvérisation sur des carrosseries automobiles  
ainsi qu'un procédé de peinture ou de pulvérisation.

Pour peindre des carrosseries de véhicules automobiles, un produit  
de revêtement est projeté sous forme liquide ou pulvérulente sur cette  
carrosserie. Pour éviter des projections de produit de revêtement en dehors de  
10 la zone de peinture, la carrosserie est amenée au moyen d'un dispositif de  
convoyage dans une cabine en forme de tunnel équipée d'un sas et ventilée de  
haut en bas.

A l'intérieur de cette cabine, se trouvent des pulvérisateurs qui  
projetent un produit de revêtement, notamment de la peinture, sur la  
15 carrosserie à peindre. Ces pulvérisateurs sont montés sur des bras de robot dit  
multiaxes qui seront nommés par la suite robot pulvérisateurs.

La cabine est de façon générale découpée en zones suivant les  
parties à peindre de la carrosserie. Ainsi la cabine comporte une zone pour  
peindre la partie extérieure de la carrosserie et une autre zone pour peindre  
20 certaines parties intérieures de la carrosserie. Chacune de ces zones est  
équipée de robots disposés de part et d'autre de la carrosserie.

L'invention concerne en particulier le type de cabine comportant un  
dispositif de convoyage fonctionnant selon un mode dit continu ou au défilé,  
dans lequel les carrosseries ne s'arrêtent pas dans la zone qu'elles traversent  
25 mais se déplacent à une vitesse régulière en général constante comprise entre  
3 et 8 m/min,

Dans la zone de peinture des parties intérieures de la carrosserie,  
les parties intérieures suivantes doivent être peintes :

- les parties intérieures des portes, c'est-à-dire la partie intérieure  
30 de la porte visible une fois la porte équipée de garnitures,
- le détournage des portes, c'est-à-dire les parties latérales des  
portes
- le détournage des ouvertures de porte dans la carrosserie,
- le dessous de capot moteur,
- 35 • la partie intérieure du bloc moteur,
- le dessous de capot du coffre.

Dans le cas du mode de convoyage des carrosseries au défilé, en général six robots multiaxes sont nécessaires à la réalisation des opérations de peinture: quatre de ces robots pour chacune des portes, un robot pour le capot et le bloc moteur, un robot pour le coffre. Les carrosseries étant toujours en mouvement dans la cabine, il est nécessaire que les robots se déplacent selon un mouvement qui suit le déplacement de la carrosserie pour pouvoir peindre à distance constante les parties de la carrosserie situées transversalement à l'axe du convoyeur et atteindre certains points qui seraient accessibles pendant un temps trop court à un robot fixe. Ces robots sont donc montés sur un mécanisme appelé suivi leur permettant une translation selon un axe parallèle à l'axe du convoyeur.

D'autre part, pour peindre les parties intérieures de carrosserie, il est nécessaire que les portes, le capot et le coffre soient ouverts. Or pour peindre les extérieurs de la carrosserie, les portes, le capot et le coffre doivent être fermés.

En conséquence il est connu d'équiper chaque robot d'un dispositif d'ouverture appelé « ouvrant » pour ouvrir, maintenir ouverts pendant toute la phase de peinture et fermer une porte, le capot et le coffre. Le mécanisme de suivi pouvant être long de plusieurs mètres, il est connu de monter le robot peignant le coffre équipé d'un ouvrant sur le même mécanisme de suivi que le robot peignant l'une des portes arrière équipé également d'un ouvrant. De même pour le capot et l'une des portes avant.

Ainsi la zone de cabine destinée à la peinture des intérieurs de carrosserie est composée de deux demi zones:

- la première comprenant d'un côté un robot et son ouvrant monté sur un mécanisme de suivi pour la peinture d'une porte arrière et de l'autre côté deux robots et leur ouvrant montés sur le même mécanisme de suivi assurant la peinture du coffre et de la seconde porte arrière,
- la seconde comprenant d'un côté un robot et son ouvrant monté sur un mécanisme de suivi pour la peinture d'une porte avant et de l'autre côté deux robots et leur ouvrant montés sur le même mécanisme de suivi assurant la peinture du capot et du bloc moteur et de la seconde porte avant.

Les problèmes posés par les dispositifs tels que décrits ci-dessus sont multiples.

Dans le contexte d'un mode de convoyage des carrosseries au défilé, la zone de peinture des intérieurs de carrosserie est très longue puisque

deux mécanismes de suivi mis bout à bout sont nécessaires ce qui engendre une cabine d'une longueur de l'ordre de 12 à 14 mètres.

Compte tenu du fait que les robots et les mécanismes de suivi sont à l'intérieur de la cabine, elle est également très large.

5 Comme indiqué auparavant, sur le même mécanisme de suivi, on peut trouver plusieurs robots, ce qui entraîne une contrainte lors de la programmation des mouvements de chacun des robots et une réduction de leur flexibilité.

10 Une première solution peut être apportée par l'utilisation de robots tels que décrits dans la demande de brevet français FR 2 804 349 qui permettent de réaliser un suivi par composition d'un mouvement de rotation du bras du robot et de translation le long d'un axe perpendiculaire à l'axe de convoyage. Cette solution permet de diminuer l'encombrement du aux robots dans la cabine, car le bâti de ceux-ci est à l'extérieur de la cabine.

15 Toutefois, les problèmes suivant ne sont pas résolus par ce document.

Le fait d'équiper un robot d'un ouvrant réduit la flexibilité du robot qui a toujours en avant de lui le mécanisme de l'ouvrant, cet ouvrant causant un encombrement important. Cette contrainte impose donc soit un temps  
20 d'application, soit une longueur de cabine, soit un nombre de robot important.

Chaque ouvrant étant spécifique d'un type de partie de carrosserie à ouvrir, il est nécessaire de disposer d'un nombre de robots au moins égal au nombre de types de parties à ouvrir.

25 D'autre part, dans le cas d'utilisation de mécanismes de suivi connus, les interventions de maintenance sont lourdes et nécessitent l'arrêt total de la chaîne de production.

En outre, l'arrêt de la ligne de production est nécessaire pour toute intervention de maintenance sur ceux-ci.

30 La présente invention permet de résoudre les problèmes techniques cités ci-dessus en proposant une solution permettant de préserver la flexibilité d'utilisation des robots, de diminuer le nombre d'arrêt de la ligne de production et de diminuer la taille nécessaire dans la cabine d'application en diminuant le nombre de robot ou d'ouvrant nécessaires.

35 A cet effet, la présente invention a pour objet une cabine d'application de peinture ou de poudre sur des carrosseries automobiles comportant :

- au moins un dispositif de convoyage des carrosseries permettant de déplacer chaque carrosserie dans la cabine selon une direction de convoyage, les carrosseries ne s'arrêtant pas dans la zone de la cabine qu'elles traversent,

- 5                   - au moins un robot de pulvérisation portant au moins un pulvérisateur et équipé de premiers moyens de suivi,

caractérisée en ce que la cabine comporte au moins un dispositif d'ouverture dit ouvrant d'une partie ouvrable de la carrosserie, chaque ouvrant étant équipé de seconds moyens de suivi permettant de le déplacer  
10 parallèlement à la direction de convoyage, selon un mouvement qui suit le déplacement de la carrosserie, ces seconds moyens de suivi étant distincts des premiers moyens de suivi des robots de pulvérisation.

Cette disposition permet de découpler le mouvement des robots et des ouvrants et donc d'utiliser la flexibilité des robots multiaxes. Chaque  
15 ouvrant ne crée qu'un encombrement limité pour un robot.

De plus, un robot n'étant plus équipé d'un ouvrant n'est plus spécifiquement affecté à une partie ouvrable à peindre.

D'autre part, dans le cas d'un mode discontinu de convoyage, un ouvrant mobile permet de réaliser successivement l'ouverture de plusieurs  
20 parties de la carrosserie, permettant ainsi de imiter le nombre d'ouvrants.

Avantageusement, la cabine d'application comporte au moins six ouvrants.

Cette disposition permet d'ouvrir chaque partie ouvrable d'une carrosserie classique de véhicule, à savoir le coffre, le capot moteur et les  
25 quatre portes avec un ouvrant différent, et d'assurer ainsi une ouverture rapide et efficace.

Avantageusement, les premiers moyens de suivi d'au moins un robot de pulvérisation sont constitués par une composition de mouvement de rotation d'un bras du robot et de translation le long d'un axe perpendiculaire à  
30 la direction de convoyage de la base du bras.

Cette disposition simplifie la réalisation du suivi des robots et également des ouvrants, car les premiers moyens de suivi des robots ne sont pas disposés parallèlement à l'axe de convoyage, il est ainsi possible de disposer les seconds moyens de suivi des ouvrants parallèlement à l'axe de  
35 convoyage en limitant les contraintes d'encombrement induites des premiers moyens sur les seconds moyens.

Selon un mode de réalisation, la base d'au moins un robot pulvérisateur est montée, notamment de façon mobile en translation selon un axe perpendiculaire à la direction de convoyage, sur une paroi latérale de la cabine.

5 Cette disposition permet de supprimer du sol de la cabine l'encombrement dû à la base des robots et de diminuer ainsi les contraintes d'encombrement occasionnées par les ouvrants sur le mouvement des robots.

Avantageusement, la cabine comporte quatre robots pulvérisateurs, deux robots étant disposés latéralement de chaque côté de la direction de convoyage.

Les dispositions précédentes permettent de réaliser un agencement de quatre robots dans la cabine dans le cas d'un convoyeur au défilé à grande cadence, diminuant ainsi le coût de l'installation.

15 Selon un mode de réalisation, au moins un ouvrant peut être dégagé de la cabine, par un mouvement de celui-ci, par une ouverture ménagée dans la paroi interne de la cabine.

Cette disposition rend possible la maintenance de l'ouvrant de l'extérieur sans stopper la ligne de production en accédant à ce compartiment sans entrer dans la partie intérieure de la cabine, l'entrée d'un opérateur imposant, pour des raisons de sécurité, d'arrêter la ligne de production.

20 Avantageusement, les seconds moyens de suivi d'au moins un ouvrant comportent un chariot monté sur au moins un rail de guidage disposé parallèlement à la direction de convoyage.

Selon un mode de réalisation, au moins l'un des ouvrants comporte un bras articulé comprenant deux segments compris dans un même plan vertical et pouvant pivoter l'un par rapport à l'autre.

Avantageusement, au moins l'un des ouvrants comporte un bras articulé comportant deux segments mobiles en translation l'un par rapport à l'autre et comprenant à son extrémité un moyen d'accrochage destiné à venir en prise sur l'une des parties ouvrables de la carrosserie.

25 Selon un mode de réalisation, au moins l'un des ouvrants est monté pivotant autour d'un axe horizontal sur des seconds moyens de suivi situés dans un compartiment situé en dessous du niveau du sol de la cabine.

Avantageusement, la cabine comporte deux ouvrants montés pivotant autour d'un axe horizontal sur des seconds moyens de suivi situés dans un compartiment situé en dessous du niveau du sol de la cabine, ces

ouvrants permettant d'ouvrir et de maintenir ouverts respectivement le capot de coffre et le capot moteur de la carrosserie.

Selon un mode de réalisation, au moins un des ouvrants est monté pivotant autour d'un axe vertical sur des seconds moyens de suivi se déplaçant dans un compartiment latéral séparé de l'intérieur de la cabine par une paroi.

Avantageusement, la cabine comporte de chaque côté de la direction de convoyage au moins un ouvrant monté pivotant autour d'un axe vertical sur des seconds moyens de suivi se déplaçant dans un compartiment latéral séparé de l'intérieur de la cabine par une paroi permettant d'ouvrir et de maintenir ouvert respectivement une porte de la carrosserie.

Ces dispositions rendent possible la maintenance de l'ouvrant ou des moyens de suivi de l'extérieur sans stopper la ligne de production en accédant à ce compartiment sans entrer dans la partie intérieure de la cabine.

Selon un mode de réalisation, des fentes sont ménagées dans la paroi du compartiment latéral afin de permettre le passage de l'ouvrant.

Avantageusement, les compartiments latéraux accueillant les ouvrants sont situés en dessous du bâti des robots.

L'invention porte également sur un procédé d'application de peinture ou de poudre sur les parties intérieures d'une carrosserie automobile comportant des parties ouvrables, la carrosserie se déplaçant selon une direction de convoyage, la carrosserie ne s'arrêtant pas dans la zone d'application qu'elle traverse, ce procédé mettant en œuvre :

- au moins un moyen d'application de peinture équipé de premiers moyens de suivi du déplacement de la carrosserie, et

- au moins un moyen d'ouverture des parties ouvrables, caractérisé en ce que des seconds moyens de suivi distincts des premiers moyens de suivi déplacent les moyens d'ouverture des parties ouvrables parallèlement à la direction de convoyage, selon un mouvement qui suit le déplacement de la carrosserie.

Avantageusement, au moins un moyen d'application est utilisé dans la peinture des parties intérieures correspondant à au moins deux parties ouvrables.

Selon un mode de mise en œuvre, le procédé d'application de peinture ou de poudre sur les parties intérieures d'une carrosserie automobile comportant les parties ouvrables suivantes :

- deux portes avant,

- deux portes arrière,
- un capot de coffre,
- un capot moteur,

est caractérisé en ce qu'il met en œuvre :

- 5
  - quatre moyens d'application de peinture, et
  - six moyens d'ouverture des parties ouvrables
- et en ce qu'il comprend successivement ou simultanément les étapes consistant à :
  - 10
    - ouvrir une première porte arrière avec un premier moyen d'ouverture,
    - ouvrir une seconde porte arrière avec un second moyen d'ouverture,
    - ouvrir une première porte avant avec un troisième moyen d'ouverture,
  - 15
    - ouvrir une seconde porte avant avec un quatrième moyen d'ouverture,
    - ouvrir le capot de coffre avec un cinquième moyen d'ouverture,
    - ouvrir le capot moteur avec un sixième moyen d'ouverture,
  - 20
    - peindre avec un premier moyen d'application les parties intérieures correspondant à une première porte arrière et une première portion des parties intérieures correspondant au capot de coffre,
    - peindre avec un second moyen d'application les parties intérieures correspondant à une seconde porte arrière et une
  - 25
    - seconde portion des parties intérieures correspondant au capot de coffre complémentaire de la première portion,
    - peindre avec un troisième moyen d'application les parties intérieures correspondant à une première porte avant et une
  - 30
    - première portion des parties intérieures correspondant au capot moteur,
    - peindre avec un quatrième moyen d'application les parties intérieures correspondant à une seconde porte avant et une
  - seconde portion des parties intérieures correspondant au capot moteur complémentaire de la première portion.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant une forme d'exécution de cette cabine et illustrant le procédé.

La figure 1 représente une carrosserie destinée à être peinte.

5 La figure 2 est représentée la cabine, en vue partielle de dessus, les parois de la cabine ayant été supprimées

La figure 3 est une vue de la cabine, en vue partielle de dessus, les parois de la cabine ayant été supprimées

10 La figure 4 est une vue partielle de la cabine à échelle agrandie permettant de visualiser les ouvrants,

La figure 5 est une vue schématique permettant d'illustrer le fonctionnement d'un robot pulvérisateur.

15 Les figures 6 et 7 sont deux vues de dessus à échelle réduite de la cabine illustrant respectivement le début et la fin de la première étape du procédé de peinture de la carrosserie.

La figure 8 est une vue de côté à échelle réduite selon VIII : VIII de figure 6.

20 Les figures 6 et 7 sont deux vues de dessus à échelle réduite de la cabine illustrant respectivement le début et la fin de la première étape du procédé de peinture de la carrosserie.

La figure 8 est une vue de côté à échelle réduite selon VIII : VIII de figure 6.

25 Les figures 9 et 10 sont deux vues de dessus à échelle réduite de la cabine illustrant respectivement le début et la fin de la seconde étape du procédé de peinture de la carrosserie.

La figure 11 est une vue de côté à échelle réduite selon XI : XI de figure 9.

30 Les figures 12 et 13 sont deux vues de dessus à échelle réduite de la cabine illustrant respectivement le début et la fin de la troisième étape du procédé de peinture de la carrosserie.

La figure 14 est une vue de côté à échelle réduite selon XIV : XIV de figure 12, la figure 15 est une vue de côté à échelle réduite selon XV : XV de figure 13.

35 Les figures 16 et 17 sont deux vues de dessus à échelle réduite de la cabine illustrant respectivement le début et la fin de la quatrième étape du procédé de peinture de la carrosserie.



La figure 18 est une vue de coté à échelle réduite selon XVIII : XVIII de figure 16, la figure 19 est une vue de coté à échelle réduite selon XIX : XIX de figure 17.

Les figures 20 et 21 sont deux vues de dessus à échelle réduite de la cabine illustrant respectivement le début et la fin de la cinquième étape du procédé de peinture de la carrosserie.

Sur la figure 1, une carrosserie 2 est représentée, le coffre 3, les portes avant 4 et arrières 5, le capot 6 étant ouverts.

Les parties intérieures suivantes de la carrosserie 2 doivent être  
10 peintes :

- les parties intérieures 7 des portes 4, 5, c'est-à-dire la partie intérieure de la porte visible une fois la porte équipée de garnitures,
- le détournage 8 des portes 4, 5,
- le détournage 9 des ouvertures de porte dans la carrosserie,
- 15 • le dessous 10 de capot moteur 6,
- la partie intérieure 12 du bloc moteur,
- le dessous 13 de capot du coffre 3.

La carrosserie 2 se déplace lors des étapes de peinture sur un dispositif de convoyage non représenté lui permettant de suivre des rails de guidage 14 dans une cabine d'application 15 en forme de tunnel traversé par  
20 les rails de guidage 14 selon une direction de convoyage A. Cette cabine 15 est représentée sur les figures 2 à 4. Elle est équipée de façon connue d'un sas et ventilée de haut en bas par des moyens non représentés.

Des robots pulvérisateurs 16 au nombre de quatre sont disposés  
25 de part et d'autre des rails 14. Dans ce mode de réalisation, les robots 16, multiaxes, sont du type décrit dans la demande de brevet français FR 2 804 349.

Ainsi, chaque robot 16 comporte un bâti 17 de machine s'étendant sensiblement verticalement est schématisé sur la figure 5. Des rails de guidage  
30 verticaux 18 permettent le déplacement en translation vertical d'un chariot portant une base 19. Cette dernière est montée pivotante autour d'un axe 20 horizontal. Un bras 22 est monté pivotant autour d'un axe 23 sur la base 19. L'axe 23 est perpendiculaire à l'axe 20. L'extrémité libre du bras 22 est équipée d'un poignet 24 portant un pulvérisateur 25. Le poignet 24 présente deux  
35 degrés de liberté. Tout d'abord, il est monté pivotant autour de l'axe longitudinal 26 du bras 20. Ensuite, il possède un degré de liberté par rotation

autour d'un axe 27 incliné de 45° par rapport à l'axe 26.

Dans le mode de réalisation de la cabine représenté sur les figures 2 à 4, deux robots 16 sont disposés de chaque côté des rails de guidage 14. Ces robots 15 permettent d'assurer un mouvement de suivi de la carrosserie 2, par la composition des degrés de liberté suivants :

- le bras 22 est monté pivotant sur la base 19 pouvant être animée d'un mouvement de rotation autour d'un axe 20 horizontal et sensiblement perpendiculaire à l'axe de convoyage, et
- un autre degré de liberté est donné par une translation le long de l'axe 23 sensiblement vertical ou horizontal de la base 19 rotative portant le bras 22.

Une paroi interne de la cabine, non représentée, s'étend au niveau de la face avant des bâtis 17 la plus proche des rails de guidage 14, cette paroi présentant des ouvertures permettant le passage des bras des robots 16.

- La cabine 15 comporte des dispositifs d'ouvertures ou « ouvrants » montés sur des moyens de déplacement et de suivi permettant de les déplacer parallèlement à l'axe du convoyage :

En particulier, la cabine 15 comporte :

- un ouvrant 28 du capot de moteur 6,
- un ouvrant 29 du capot de coffre 3,
- quatre ouvrants 30 de porte correspondant chacun à une porte avant 4 ou arrière 5.

- Chaque ouvrant 28 et 29 des capots de coffre 3 ou de moteur 6 est monté sur des moyens de déplacement et de suivi constitués par un chariot 32 pouvant se déplacer sur des rails de guidage horizontaux 33 parallèles à la direction de convoyage A. Dans ce mode de réalisation, les rails de guidages horizontaux 33 sont au nombre de deux et sont situés l'un au dessus de l'autre sur la paroi latéral d'un compartiment 34 dont la partie haute est ouverte situé entre les rails de guidage 14 du dispositif de convoyage de la carrosserie 2. Ce compartiment 34 est en contrebas des rails de guidage 14.

Chaque chariot 32 comporte une base 35 fixe par rapport au chariot 32. Chaque ouvrant 28, 29 est constitué d'un bras articulé dans un plan vertical comprenant un premier segment 36 et un second segment 37 tels que :

- le premier segment 36 est monté pivotant par une de ses extrémité autour d'un axe A1 sur la base 35, l'axe A1 étant perpendiculaire à l'axe de convoyage A et horizontal,

- le second segment 37 est monté pivotant autour d'un axe A2 parallèle à l'axe A1, sur l'extrémité du premier segment 36 opposée à l'extrémité montée sur la base 35.

Une patte 38 située à l'extrémité du second segment 37, opposée à l'extrémité montée pivotante sur le premier segment 36, est destinée à prendre appui sur le capot de coffre ou de moteur pour ouvrir celui-ci.

La disposition des ouvrants 28, 29 de capot de coffre 3 et capot moteur 6 sous forme de bras articulés à partir d'un compartiment 34 situé en contrebas des rails permet que ceux-ci soit repliés dans le compartiment pour permettre le passage de la carrosserie 2 et du dispositif de convoyage, puis de déplier le bras pour ouvrir les capots lorsque la carrosserie est en position, le chariot 32 étant muni d'un servomoteur 39 permettant de le déplacer et d'assurer ainsi un suivi du déplacement de la carrosserie 2.

Chaque ouvrant de porte 30 est monté sur des moyens de déplacement et de suivi constitués par un chariot 40 pouvant se déplacer sur des rails de guidage horizontaux 42 parallèles à la direction de convoyage A. Dans ce mode de réalisation, les rails de guidages horizontaux 42 sont au nombre de deux et sont situés dans un plan horizontal, sensiblement à la même hauteur que les rails de guidage 14 du dispositif de convoyage de la carrosserie 2.

Les rails de guidage horizontaux 42 sont fixés dans un compartiment latéral 43 séparé de l'intérieur de la cabine par une paroi 44. Chaque compartiment latéral 43 est situé en dessous des bâtis des robots 16.

Chaque chariot 40 comporte une base 45 fixe par rapport au chariot 40. Chaque ouvrant de porte 30 est constitué d'un bras articulé comprenant :

- un premier segment 46 horizontal monté pivotant par une de ses extrémités autour d'un axe A3 sur la base 45, l'axe A3 étant perpendiculaire à l'axe de convoyage A et vertical, et
- un second segment 47 vertical monté coulissant à l'extrémité du premier segment 46 opposée à l'extrémité montée sur la base 45.

L'extrémité haute 48 du second segment 47 opposée à l'extrémité fixée sur le premier segment 46 est équipée d'un doigt en forme de crochet 49 recourbé vers le bas dont l'extrémité 50 est destinée à prendre appui sur la partie intérieure d'une porte 4, 5 pour l'ouvrir.

Le second segment peut être déplacé verticalement en translation par rapport au premier segment 46.

Le crochet 49 peut être déplacé en rotation autour d'un axe vertical A4 par rapport à l'extrémité du second segment 47.

5 La paroi 44 de séparation entre le compartiment latéral 43 et la partie intérieure de la cabine comporte une fente 52 s'étendant horizontalement parallèlement à la direction de convoyage A permettant le passage du premier segment 46 pour que l'ouvrant 30 atteigne l'intérieur de la cabine.

10 Le compartiment 43 comporte également sur sa paroi supérieure deux fentes 53 s'étendant horizontalement et perpendiculairement à la direction de convoyage A. Ces fentes 53 communiquent avec la fente 52.

Ces fentes sont en regard de fentes ménagées dans la paroi interne de la cabine, non représentée ici pour permettre une meilleure visualisation des éléments internes.

15 La disposition des ouvrants de porte 30 sous forme de bras articulés à partir d'un compartiment latéral 42 permet de déplier le bras pour ouvrir les portes 4, 5 lorsque la carrosserie est en position et de maintenir ces portes ouvertes.

20 L'ouverture d'une porte 4, 5 est réalisée de la façon suivante par un ouvrant 30 :

- le premier segment 46 pivote sur la base 45 pour approcher en distance horizontale le crochet 49 de la porte 4, 5, l'extrémité 50 du crochet étant positionné verticalement au dessus du bord de la porte par la position du second segment 47, le crochet étant orienté dans la direction opposée à la  
25 porte 4, 5,

- le second segment 47 arrivé à proximité de la porte fermée, le crochet 49 pivote de 180° de façon à ce que l'extrémité 50 du crochet 49 dépasse le bord de la porte 4, 5 en position horizontale, le second segment 47 est ensuite déplacé en translation verticale vers le bas, de façon à amener  
30 l'extrémité 50 du crochet 49 en dessous du niveau du bord de la porte 4, 5.

- le premier segment 46 pivote sur la base 45, de façon à éloigner le crochet 49 du centre de la cabine 15, l'extrémité 50 du crochet 49 prenant alors appui sur la partie intérieure de la porte 4, 5 et ouvrant celle-ci.

35 Le chariot 42 est muni d'un servomoteur 54 permettant de le déplacer et d'assurer ainsi un suivi du déplacement de la carrosserie 2.

Lorsque l'application de la poudre ou de la peinture est terminée, les ouvrants 28, 29, 30 accompagnent la fermeture des portes, du capot de moteur et de coffre.

Pour chaque ouvrant de porte 30, une rotation du premier segment 46 sur la base 45 de façon à amener ce premier segment à la verticale des rails de guidage 42, permet de faire passer le second segment 47 et le crochet 49 à l'extérieur de la paroi interne de la cabine et de loger l'ouvrant dans les fentes 53.

Cette disposition permet, en cas d'endommagement du doigt en forme de crochet 49, de le remplacer sans intervention à l'intérieur de la cabine 15, ces interventions obligeant à arrêter la ligne de production. Ce doigt est la partie fragile du mécanisme et demande un entretien régulier.

Les figures suivantes 6 à 21 permettent d'illustrer le procédé d'application de la peinture ou de la poudre sur une carrosserie 2 grâce à la cabine 15, la carrosserie traversant la cabine sans arrêt. Afin de faciliter la compréhension des différentes étapes, nous attribuerons aux robots pulvérisateurs 16 les références de repérage suivantes :

- R01 pour le robot 16 se trouvant le plus en amont à gauche de la direction de convoyage A,
- R02 pour le robot 16 se trouvant le plus en amont à droite de la direction de convoyage A,
- R03 pour le robot 16 se trouvant le plus en aval à gauche de la direction de convoyage A,
- R04 pour le robot 16 se trouvant le plus en aval à droite de la direction de convoyage A,

De même, nous attribuerons au quatre ouvrants de porte 30 les références suivantes :

- P01 pour l'ouvrant de porte 30 se trouvant le plus en amont à gauche de la direction de convoyage A,
- P02 pour l'ouvrant de porte 30 se trouvant le plus en amont à droite de la direction de convoyage A,
- P03 pour l'ouvrant de porte 30 se trouvant le plus en aval à gauche de la direction de convoyage A,
- P04 pour l'ouvrant de porte 30 se trouvant le plus en aval à droite de la direction de convoyage A,

Le procédé peut ainsi être divisé en cinq étapes principales E1 à E5 décrites ci-dessous.

Dans l'étape initiale E1, représentée sur les figures 6 à 8, une carrosserie 2 dont les intérieurs ont été peints est déplacée hors de la zone de  
5 peinture des parties intérieures, et une carrosserie 2 dont les parties intérieures sont à peindre est amenée dans la zone de peinture des parties intérieures par un dispositif de convoyage utilisant les rails de guidage 14.

Au départ de cette étape :

- 10 - les bras des robots R01 à R04 sont repliés le long de la paroi de la cabine,
- les ouvrants de porte P01 à P04 sont également repliés à l'extérieur de la partie intérieure de la cabine, les premiers segments 46 étant dans un compartiment latéral 43 et les  
15 second segment 47 étant logés dans les fentes 53, chaque chariot 32 étant situé à une distance égale à la longueur du premier segment en aval d'une fente 53
- les ouvrants 28, 29 de capot de coffre et de capot moteur sont repliés dans le compartiment inférieur 34.

Le bras du robot R01 pivote pour se diriger à proximité d'une porte  
20 arrière 5, le premier segment 46 de l'ouvrant de porte P01 pivote sur la base 45 pour se rapprocher à proximité d'une porte arrière 5, le chariot 42 correspondant se déplaçant jusqu'à la position de sa course la plus en amont.

Le chariot 40 de l'ouvrant de capot moteur 29 se déplace jusqu'à la position de sa course la plus en amont pour se situer en dessous du capot  
25 moteur de la carrosserie 2.

Dans la seconde étape E2, représentée sur les figures 9 à 11, les opérations suivantes sont réalisées.

L'ouvrant P01 ouvre la porte arrière 5 en regard, le robot R01 réalise la peinture des parties intérieures correspondant à la porte arrière 5 en  
30 regard, c'est-à-dire :

- les parties intérieures 7
- le détournage 8
- le détournage 9 dans la carrosserie 2,

De la même façon, du côté opposé, l'ouvrant P02 ouvre la porte  
35 arrière 5 en regard, le robot R02 réalise la peinture des parties intérieures correspondant à la porte arrière 5 en regard.

L'ouvrant de capot moteur 29 ouvre le capot moteur 6, le bras du robot R03 pivote pour se diriger à proximité du capot moteur 6, puis réalise, pour leur moitié se trouvant de son côté, la peinture des parties intérieures correspondant au capot moteur, c'est-à-dire :

- 5                   - le dessous 10 de capot moteur 6,
- la partie intérieure 12 du bloc moteur.

Le premier segment 46 de l'ouvrant de porte P03 pivote sur la base 45 pour se rapprocher à proximité d'une porte avant en regard 4, le chariot 42 correspondant se déplaçant jusqu'à la position de sa course la plus en amont.

Dans la troisième étape E3, représentée sur les figures 12 à 15, l'ouvrant de porte P03 ouvre la porte avant 4 en regard, et le bras du robot R03 pivote, arrêtant de peindre les parties intérieures correspondant au capot moteur, pour commencer à peindre les parties intérieures correspondant à la porte avant 4 en regard.

Le bras du robot R04 pivote pour peindre, pour leur moitié se trouvant de son côté, les parties intérieures correspondant au capot moteur.

L'ouvrant 28 de coffre ouvre le capot de coffre 3.

A la fin de cette étape, Le bras du robot R02 cesse de peindre les parties intérieures correspondant à la porte arrière 5 en regard et pivote pour peindre, pour leur moitié se trouvant de son côté, les parties intérieures correspondant au capot de coffre 3, c'est-à-dire :

- le dessous 13 de capot du coffre 3.

Le premier segment 46 de l'ouvrant de porte P04 pivote sur la base 45 pour se rapprocher à proximité d'une porte avant en regard 4, le chariot 42 correspondant se déplaçant jusqu'à la position de sa course la plus en amont.

Dans la quatrième étape E4, représentée sur les figures 16 à 19, le bras du robot R01 pivote pour peindre, pour leur moitié se trouvant de son côté, les parties intérieures correspondant au capot de coffre 3.

L'ouvrant de capot moteur 29 referme le capot moteur 6, les ouvrants de porte P01 et P02 referment les portes arrières 5.

Dans la cinquième étape E5, représentée sur les figures 20 à 21, les bras des robots R1 à R4 se replient une fois la peinture achevée, les ouvrants de porte P03 et P03 referment les portes avant 4, l'ouvrant de capot de coffre 28 referme le coffre.

L'ensemble des ouvrants 28, 29, P01 à P04 reviennent à leur position initiale.

L'invention ne se limite pas aux formes d'exécution décrites, elle en embrasse au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment qu'il serait  
5 possible d'utiliser des robots multi-axes d'un type différent connu, notamment d'un type décrit dans le document US 5 421 218, au lieu des robots décrits.



## REVENDICATIONS

1. Cabine d'application (15) de peinture ou de poudre sur des  
5 carrosseries automobiles comportant :
- au moins un dispositif de convoyage des carrosseries (2) permettant de déplacer chaque carrosserie (2) dans la cabine selon une direction de convoyage (A), les carrosseries ne s'arrêtant pas dans la zone de la cabine qu'elles traversent,
  - 10 - au moins un robot de pulvérisation (16) portant au moins un pulvérisateur (25) et équipé de premiers moyens de suivi, caractérisée en ce que la cabine (15) comporte au moins un dispositif d'ouverture dit ouvrant (28, 29, 30) d'une partie ouvrable (3, 4, 5, 6) de la carrosserie (2), chaque ouvrant étant équipé de seconds moyens de  
15 suivi (32, 33, 35, 40, 42, 45) permettant de le déplacer parallèlement à la direction de convoyage (A), selon un mouvement qui suit le déplacement de la carrosserie, ces seconds moyens de suivi étant distincts des premiers moyens de suivi des robots de pulvérisation (16).
2. Cabine d'application (15) selon la revendication 1, caractérisée  
20 en ce qu'elle comporte au moins six ouvrants (28, 29, 30).
3. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les premiers moyens de suivi d'au moins un robot de pulvérisation (16) sont constitués par une composition de mouvement de rotation d'un bras (22) du robot (16) et de translation le long d'un axe  
25 perpendiculaire à la direction de convoyage (A) de la base (19) du bras (22).
4. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la base (22) d'au moins un robot pulvérisateur (16) est montée, notamment de façon mobile en translation selon un axe perpendiculaire à la direction de convoyage (A), sur une paroi latérale de la  
30 cabine (15).
5. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la cabine (15) comporte quatre robots pulvérisateurs, deux robots étant disposés latéralement de chaque côté de la direction de convoyage (A).
- 35 6. Cabine d'application (15) selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'au moins un ouvrant (28, 29, 30) peut être dégagé de la cabine (15),

par un mouvement de celui-ci, par une ouverture ménagée dans la paroi interne de la cabine (15).

7. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les seconds moyens de suivi (32, 33, 35, 40, 42, 45) d'au moins un ouvrant (28, 29, 30) comportent un chariot (32, 40) monté sur au moins un rail de guidage (33, 42) disposé parallèlement à la direction de convoi-  
5 gement (A).

8. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que au moins l'un des ouvrants (28, 29, 30) comporte un  
10 bras articulé comprenant deux segments (36, 37) compris dans un même plan vertical et pouvant pivoter l'un par rapport à l'autre.

9. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'au moins l'un des ouvrants comporte un bras articulé comportant deux segments (46, 47) mobiles en translation l'un par rapport à  
15 l'autre et comprenant à son extrémité un moyen d'accrochage (49) destiné à venir en prise sur l'une des parties ouvrables (4, 5) de la carrosserie (2).

10. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'au moins l'un des ouvrants (28, 29) est monté pivotant autour d'un axe horizontal (A1) sur des seconds moyens de suivi (32, 33, 35)  
20 situés dans un compartiment (34) situé en dessous du niveau du sol de la cabine (15).

11. Cabine d'application (15) selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comporte deux ouvrants (28, 29) montés pivotant autour d'un axe horizontal (A1) sur des seconds moyens de suivi (32, 33, 35)  
25 situés dans un compartiment (34) situé en dessous du niveau du sol de la cabine (15), ces ouvrants permettant d'ouvrir et de maintenir ouverts respectivement le capot de coffre (3) et le capot moteur (6) de la carrosserie (2).

12. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'au moins un des ouvrants (30) est monté pivotant autour d'un axe vertical (A3) sur des seconds moyens de suivi (40, 42, 45) se  
30 déplaçant dans un compartiment latéral (43) séparé de l'intérieur de la cabine (15) par une paroi (44).

13. Cabine d'application (15) selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle comporte de chaque côté de la direction de  
35 convoi- gement (A) au moins un ouvrant (28, 29) monté pivotant autour d'un axe

vertical (A3) sur des seconds moyens de suivi (40, 42, 45) se déplaçant dans un compartiment latéral (43) séparé de l'intérieur de la cabine (15) par une paroi (44) permettant d'ouvrir et de maintenir ouvert respectivement une porte (4, 5) de la carrosserie (2).

5 14. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisée en ce que des fentes (52, 53) sont ménagées dans la paroi du compartiment latéral (43) afin de permettre le passage de l'ouvrant (30).

10 15. Cabine d'application (15) selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisée en ce que les compartiments latéraux (43) accueillant les ouvrants (30) sont situés en dessous du bâti (17) des robots (16).

15 16. Procédé d'application de peinture ou de poudre sur les parties intérieures d'une carrosserie automobile comportant des parties ouvrables, la carrosserie (2) se déplaçant selon une direction de convoyage (A), la carrosserie ne s'arrêtant pas dans la zone d'application qu'elle traverse, ce procédé mettant en œuvre :

- au moins un moyen d'application de peinture (R01 à R04) équipé de premiers moyens de suivi du déplacement de la carrosserie, et
- au moins un moyen d'ouverture des parties ouvrables (P01 à P04, 28, 29),

20 caractérisé en ce que des seconds moyens de suivi (32, 33, 35, 40, 42, 45) distincts des premiers moyens de suivi déplacent les moyens d'ouverture des parties ouvrables (P01 à P04, 28, 29) parallèlement à la direction de convoyage (A), selon un mouvement qui suit le déplacement de la carrosserie.

25 17. Procédé d'application de peinture ou de poudre selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'au moins un moyen d'application (R01 à R04) est utilisé dans la peinture des parties intérieures (7, 8, 9, 10, 12, 13) correspondant à au moins deux parties ouvrables (3, 4, 5, 6).

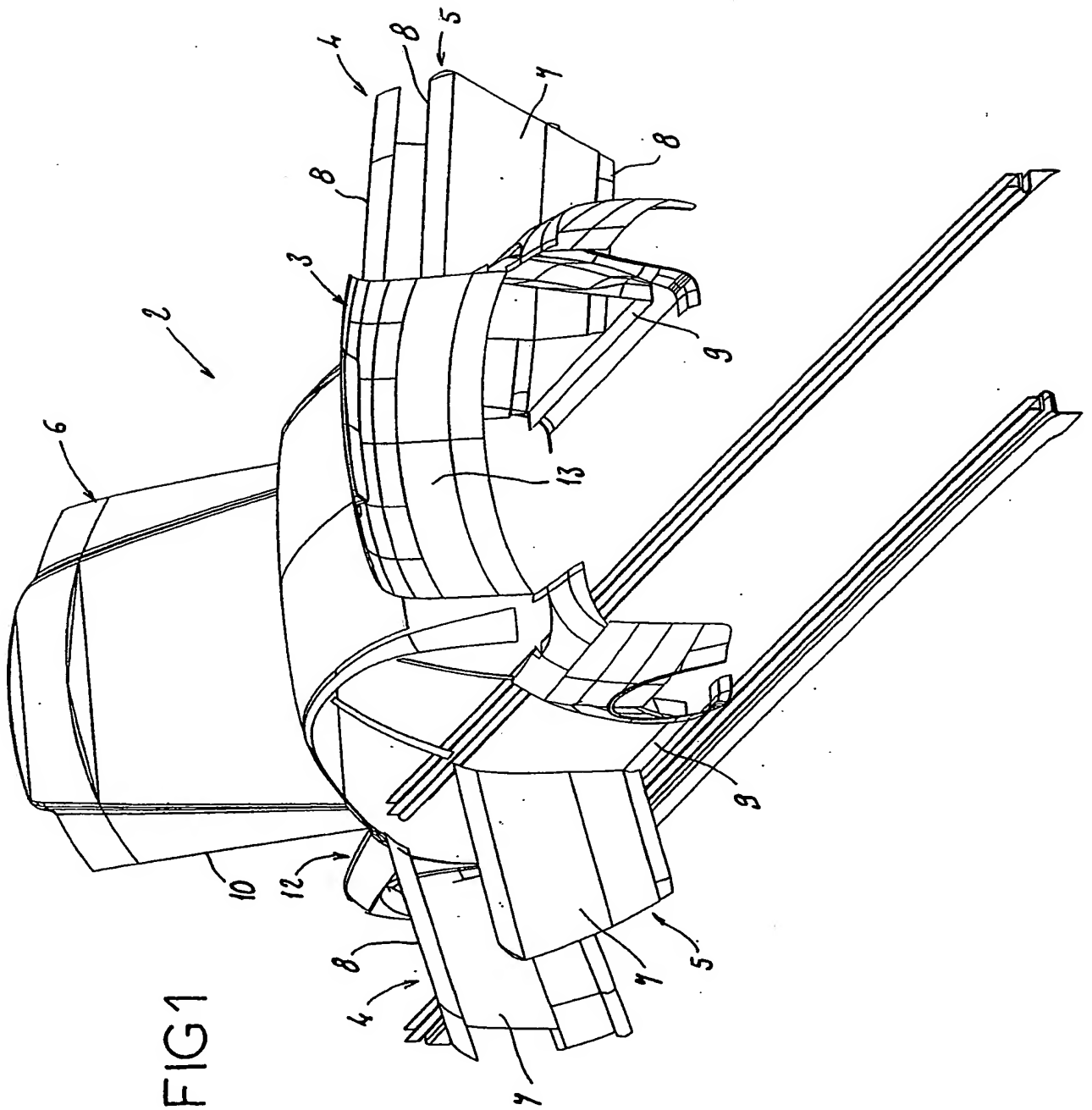
30 18. Procédé d'application de peinture ou de poudre selon la revendication 17 sur les parties intérieures d'une carrosserie automobile comportant les parties ouvrables suivantes :

- deux portes avant (4),
  - deux portes arrière (5),
  - un capot de coffre (3),
  - 35 - un capot moteur (6),
- caractérisé en ce qu'il met en œuvre :

- quatre moyens d'application de peinture (R01 à R04), et
- six moyens d'ouverture des parties ouvrables (P01 à P04, 28, 29)

et en ce qu'il comprend successivement ou simultanément les étapes consistant à :

- 5
  - ouvrir une première porte arrière (5) avec un premier moyen d'ouverture (P01),
  - ouvrir une seconde porte arrière (5) avec un second moyen d'ouverture (P02),
- 10
  - ouvrir une première porte avant (4) avec un troisième moyen d'ouverture (P03),
  - ouvrir une seconde porte avant (4) avec un quatrième moyen d'ouverture (P04),
- 15
  - ouvrir le capot de coffre (3) avec un cinquième moyen d'ouverture (28),
  - ouvrir le capot moteur (6) avec un sixième moyen d'ouverture (29),
- 20
  - peindre avec un premier moyen d'application (P01) les parties intérieures (7, 8, 9) correspondant à une première porte arrière (5) et une première portion des parties intérieures (13) correspondant au capot de coffre (3),
  - peindre avec un second moyen d'application (P02) les parties intérieures (7, 8, 9) correspondant à une seconde porte arrière (5) et une seconde portion des parties intérieures (13) correspondant au capot de coffre (3) complémentaire de la
- 25
  - première portion,
  - peindre avec un troisième moyen d'application (P03) les parties intérieures (7, 8, 9) correspondant à une première porte avant (4) et une première portion des parties intérieures (10, 12) correspondant au capot moteur (6),
- 30
  - peindre avec un quatrième moyen d'application (P04) les parties intérieures (7, 8, 9) correspondant à une seconde porte avant (5) et une seconde portion des parties intérieures (10, 12) correspondant au capot moteur (6) complémentaire de la
- 35
  - première portion.





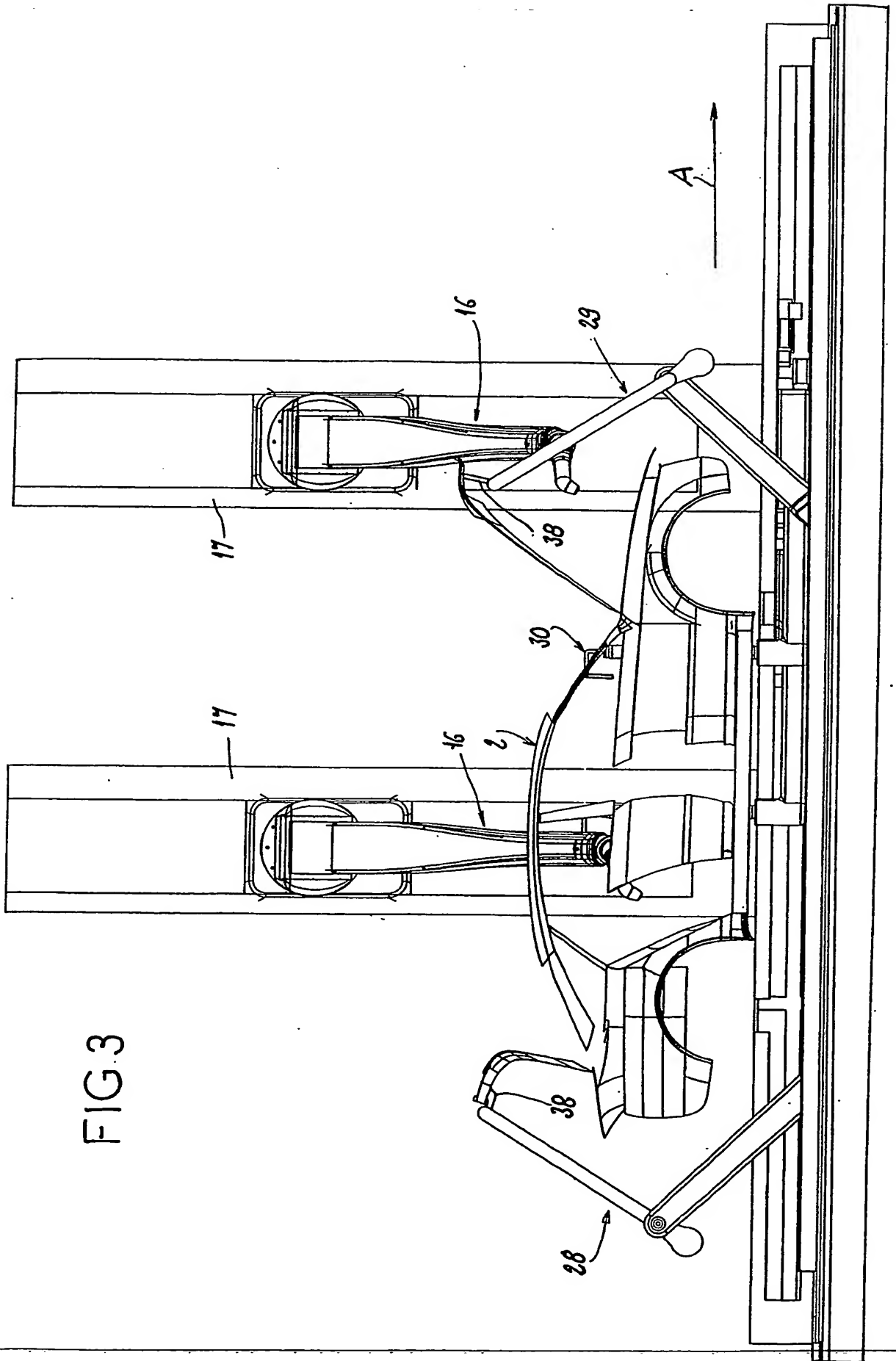


FIG 4

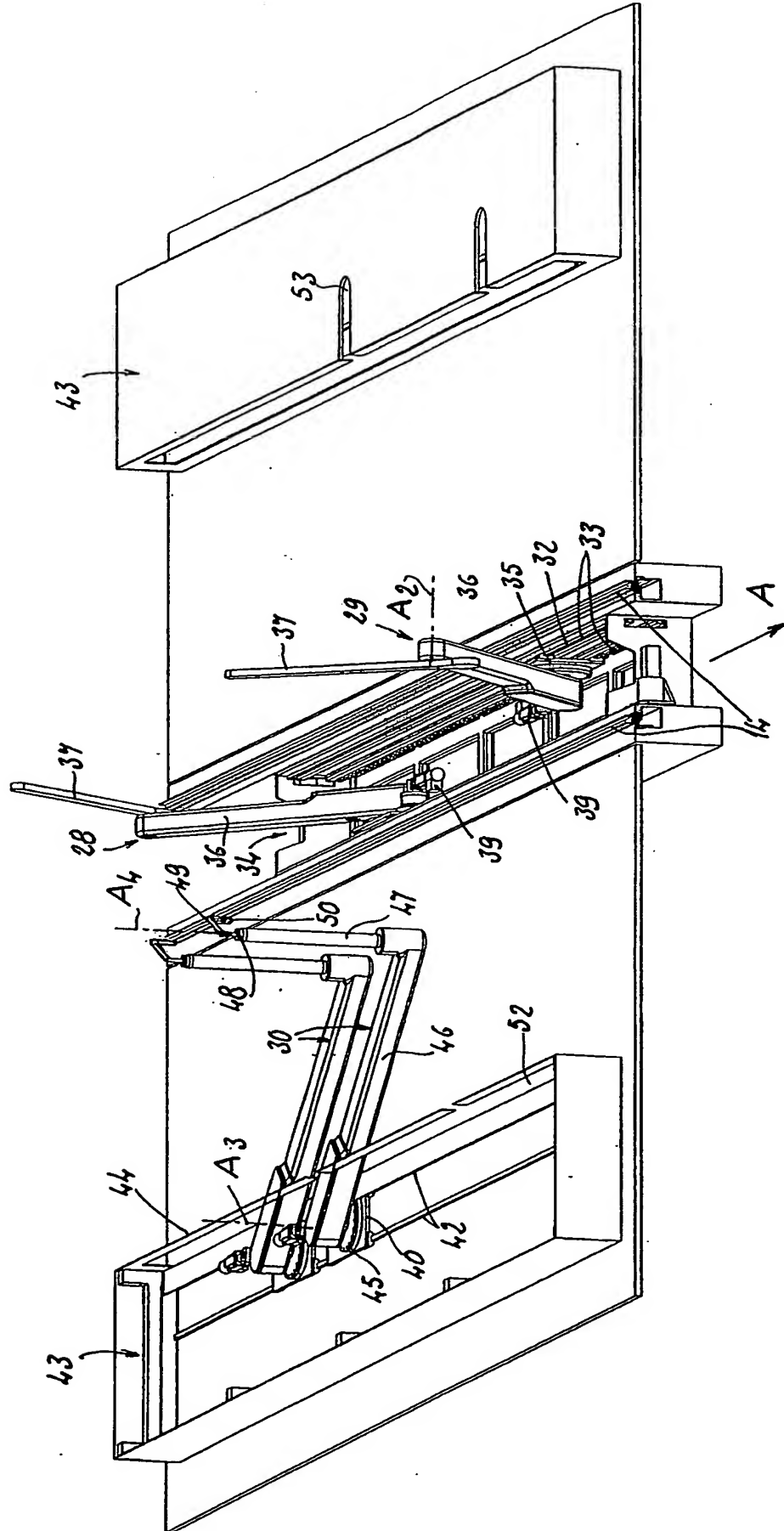




FIG 5

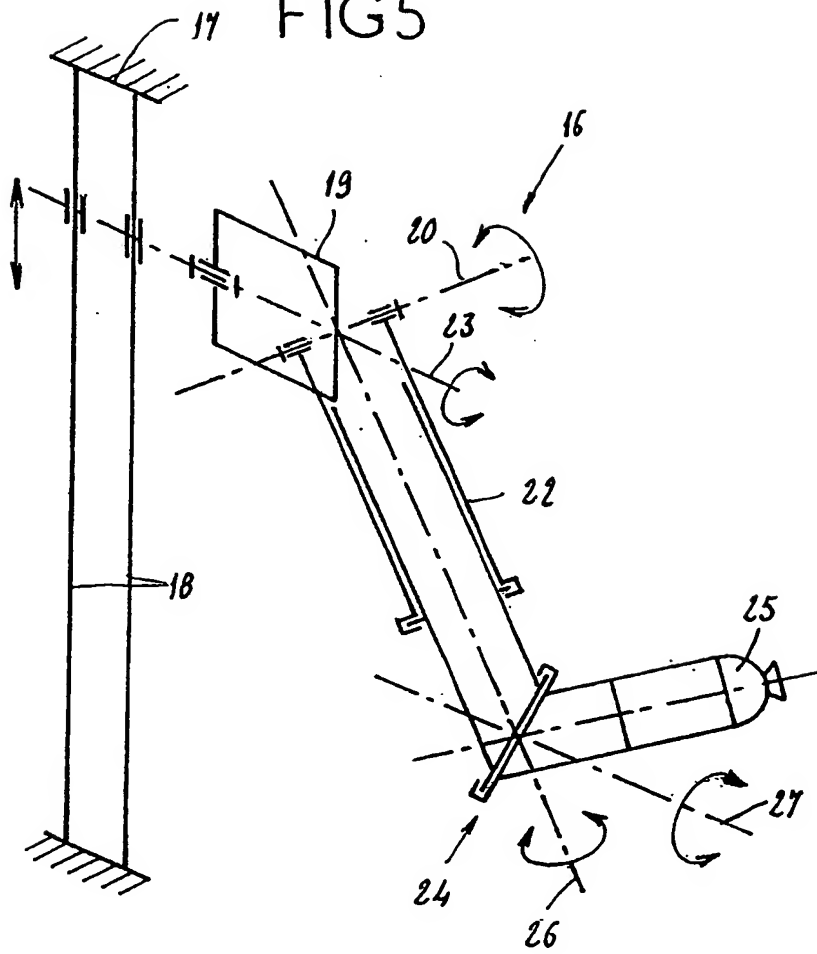


FIG 8

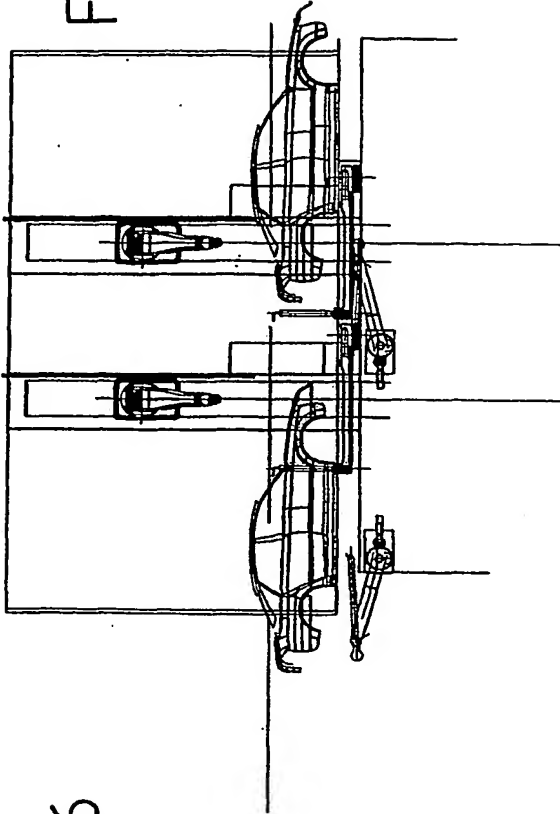


FIG 6

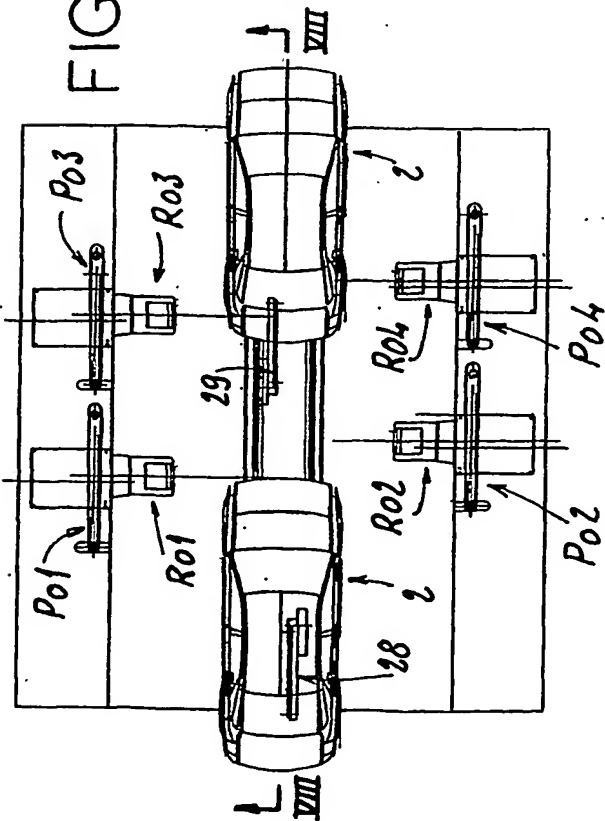
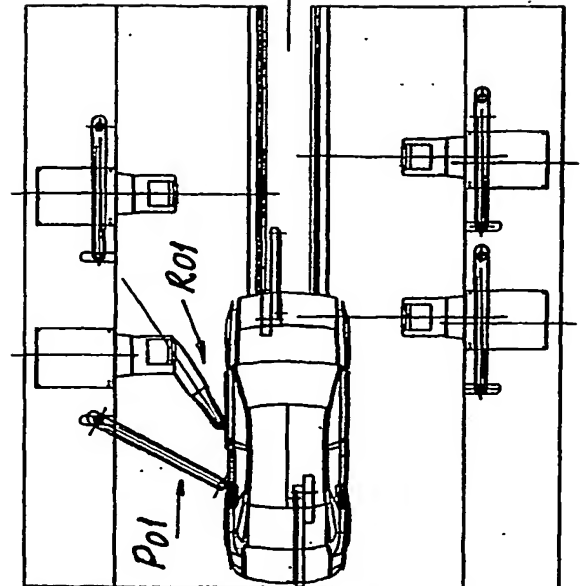
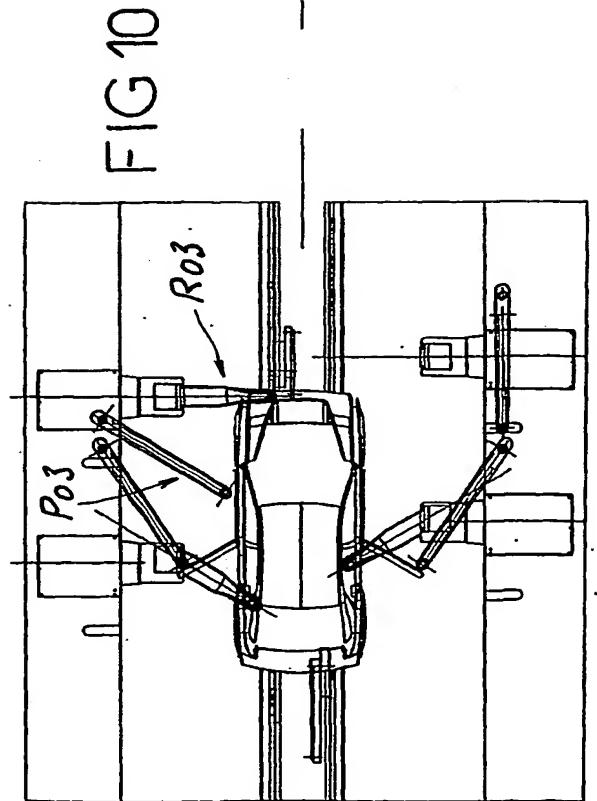
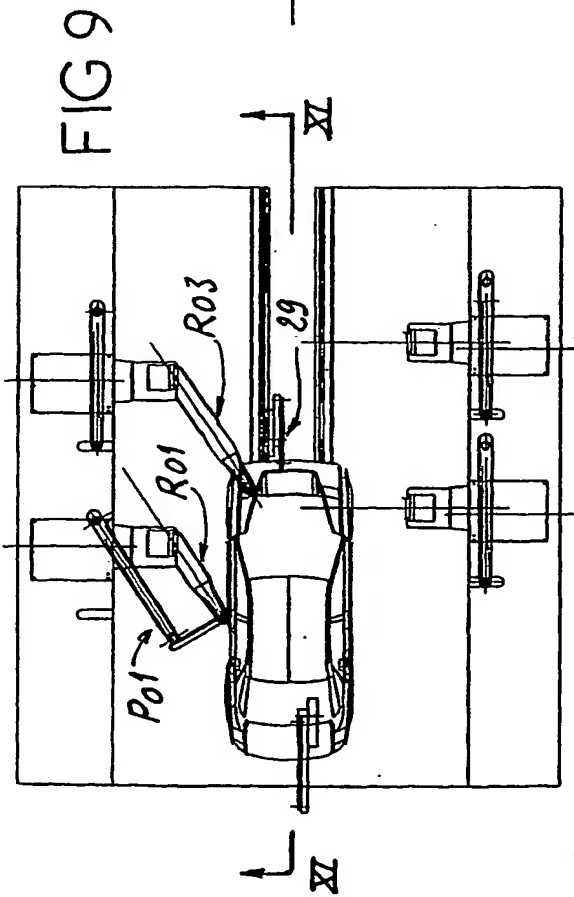
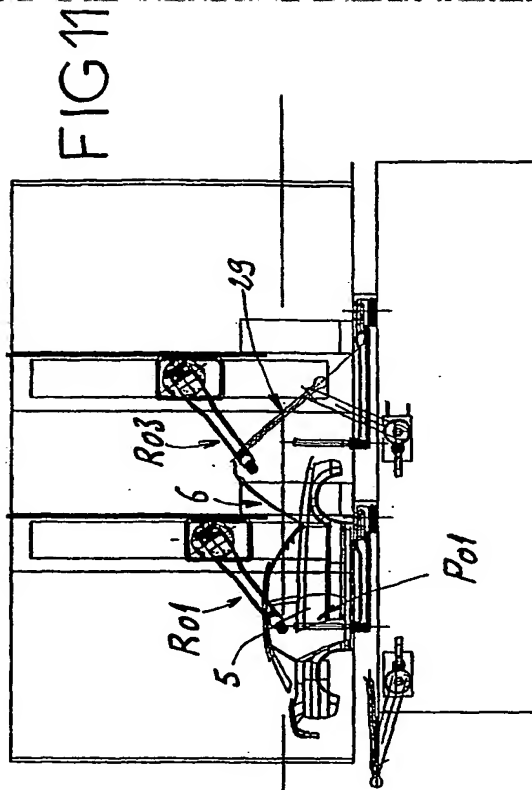
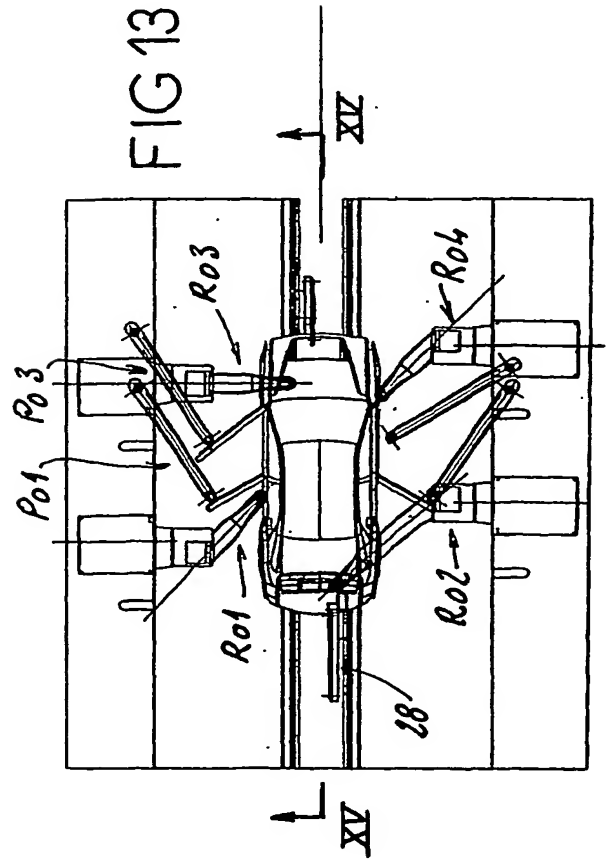
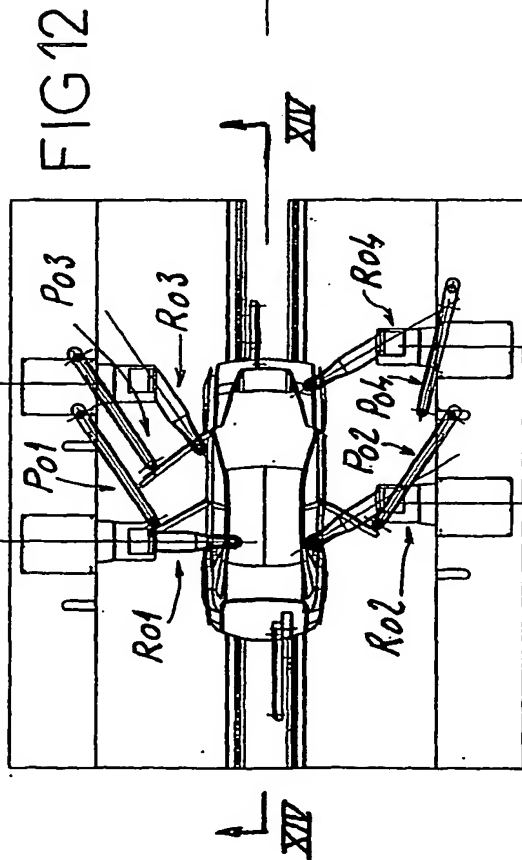
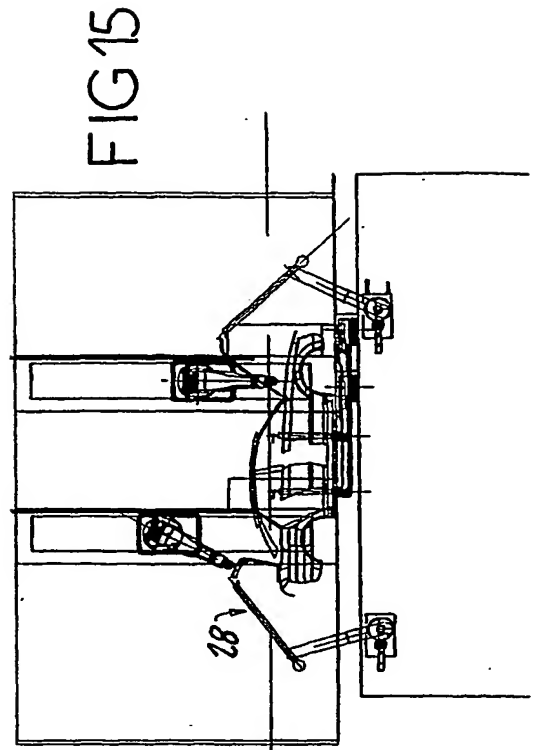
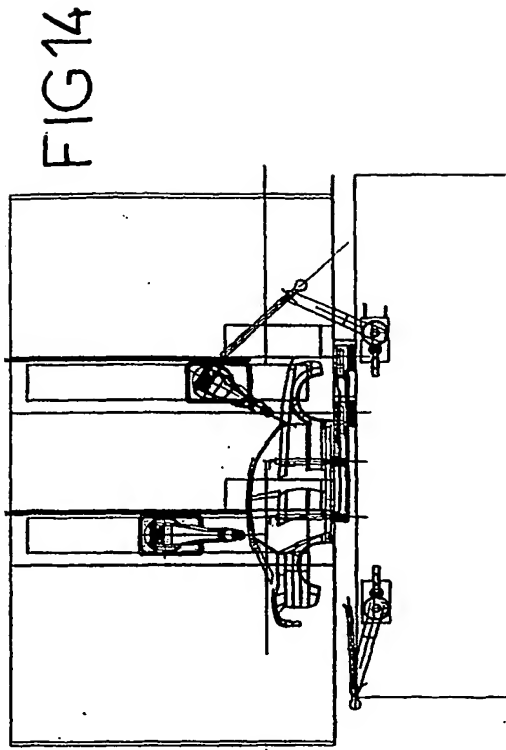
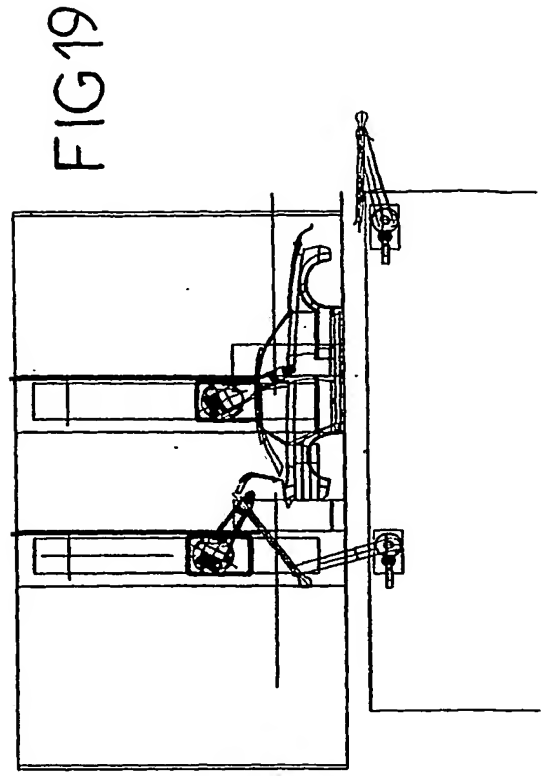
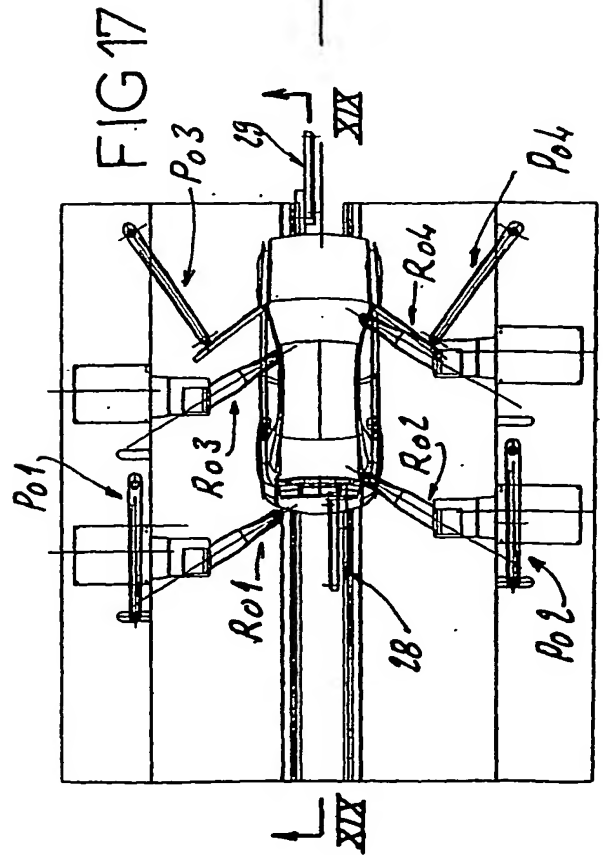
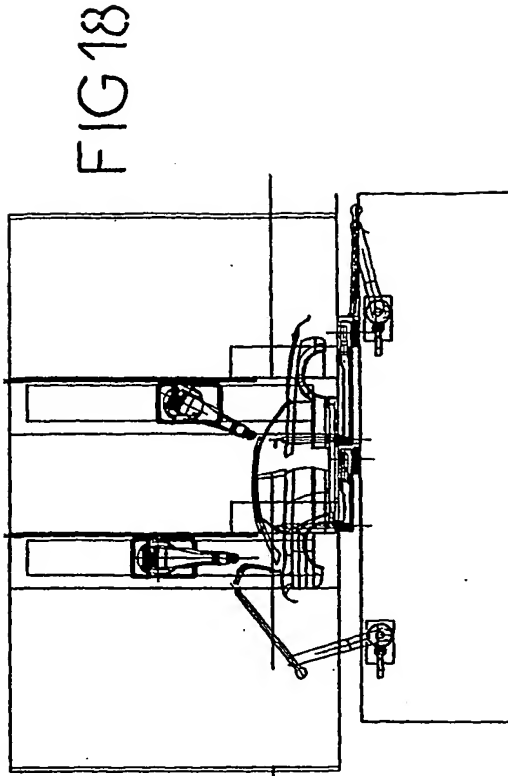
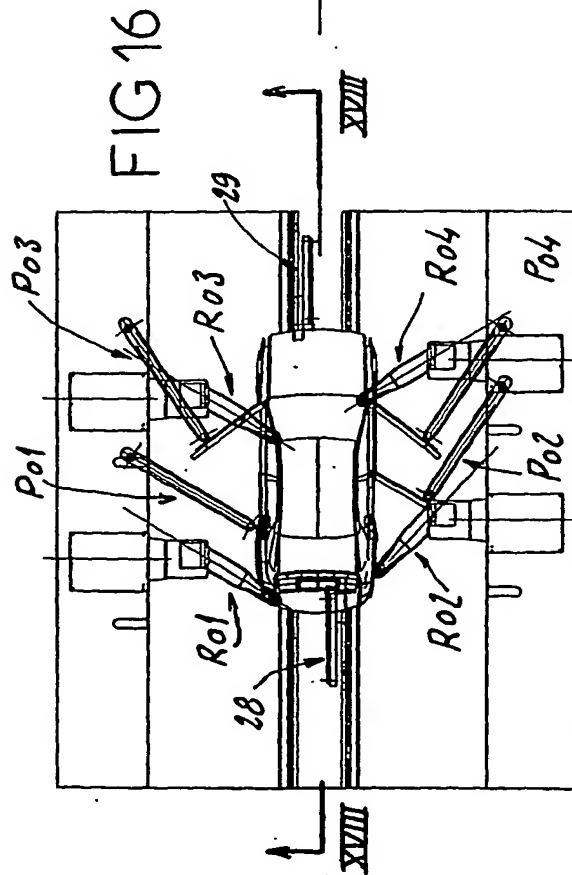


FIG 7









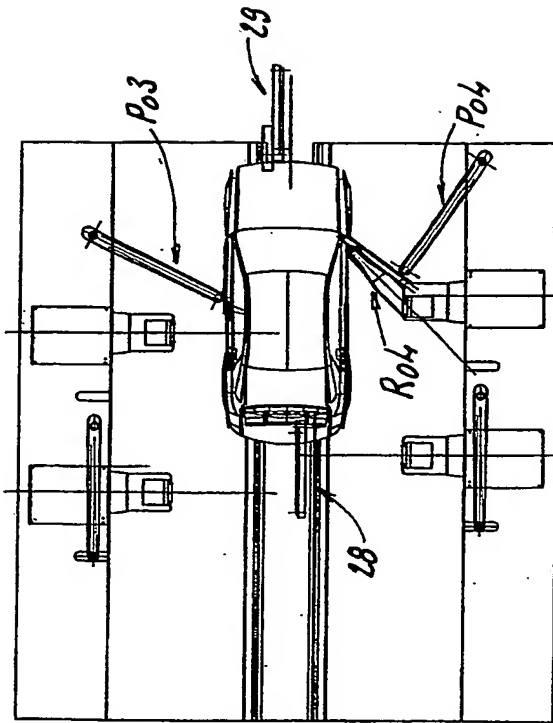


FIG 20

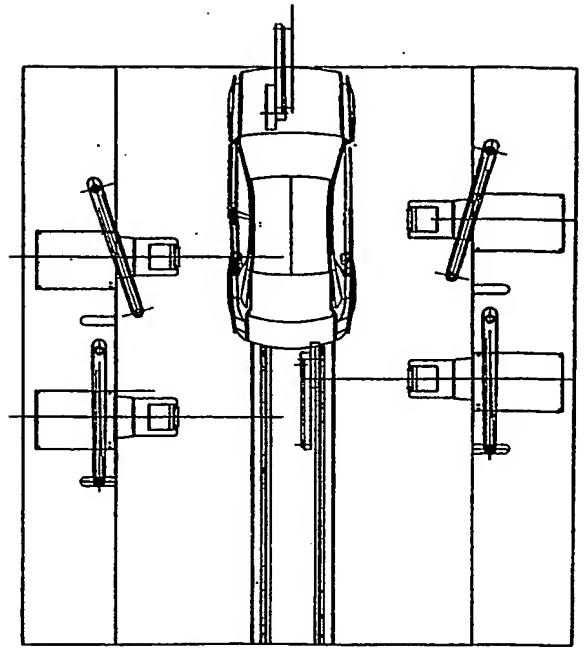


FIG 21